

SZEMLE

Talajviszonyok és szikesedési folyamatok Szíriában

Szíriában a természeti viszonyok kedvezőek a szikes talajok kialakulásához, ezért az ország talajainak kb. a fele többé-kevésbé szikes. Az alapkőzetek különbözőek. Az üledékes kőzetek a felaprózódott kőzettörmelék, a víz és szél által elszállított és lerakott anyagokból keletkeznek /pl. a lösz/, vagy a telített oldatokból történő kicsapódással alakulnak ki /pl. mészkő, gipsz, stb./. Az eruptív vagy vulkáni kőzetek a föld felszínére nyomuló láva megszilárdulásából keletkeztek és az ország déli részén terjedtek el. A metamorf kőzetek vulkáni, vagy üledékes kőzetekből alakultak ki és csak kis részt foglalnak el az ország nyugati részén /REINHARD, 1967/. A talajképző kőzetek különböző geológiai korokban alakultak ki. Ezek közül megkülönböztethetjük az alábbiakat /1. ábra/ /ILAIWI et al., 1986; ODAT és YOUSF, 1979/:

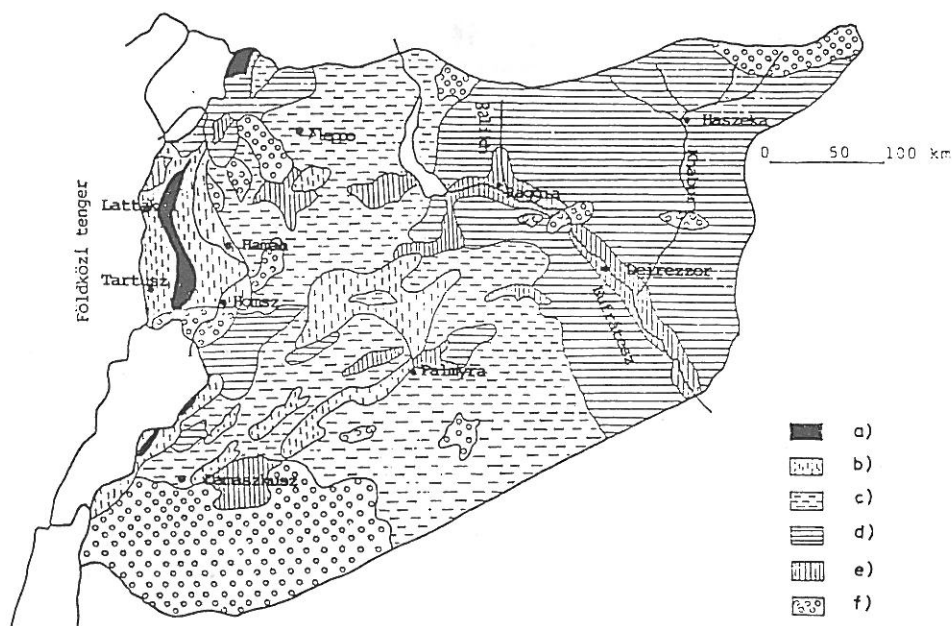
- A Triász és Jura időszakban keletkezett kőzetek /mészkő, dolomit/ a nyugati hegységekben terjedtek el;
- A Kréta időszakban keletkezett kőzetek /mészkő, gipsz, foszfát/ a Palmyra hegység gerincében gyakoriak.
- A Paleogén időszakban keletkezett kőzetek /mészkő, márga/. Ezek a kőzetek nagy területeket foglalnak el Szíriában, különösen délen, valamint Közép- és Kelet-Szíriában.
- A Neogén időszakban keletkezett kőzetek /gipszes kőzetek/ az ország északkeleti részén elterjedtek.
- A Quater időszakban keletkezett kőzetek. Az Eufrátesz völgyében és a sivatagi süllyedésekben elterjedtek.
- A Pleisztocén korban keletkezett kőzetek /vulkáni kőzetek/ a Hurán-Gyúlán és más kisebb területeken fordulnak elő.

Geomorfológiai viszonyok

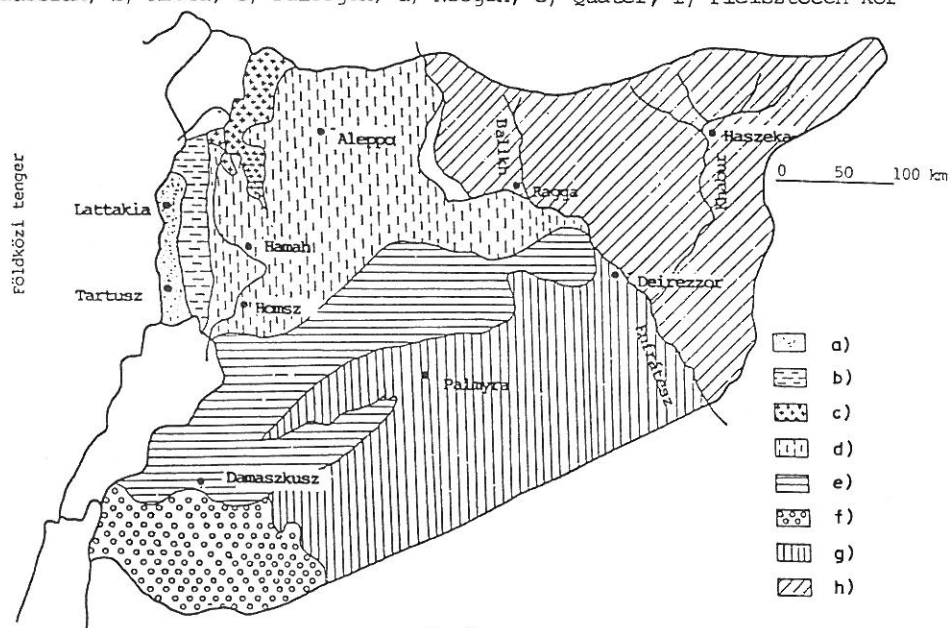
Szíria területét a következő geomorfológiai egységekre oszthatjuk /2. ábra/ /ILAIWI et al., 1986; ODAT és YOUSE, 1979; ZEIN-EL-ABIDIN, 1982/:

Tengerparti sáv: - A tenger és a nyugati hegység gerince közötti, viszonylag kis kiterjedésű terület, amely keskeny sáv alakjában a tengerpart mentén húzódik. A sáv sík, vagy enyhén hullámos felszínű, ezen a területen sok a vadi /szezónális folyó/, amelyek a hegyekből erednek és a földközi-tengerbe torkollnak.

Északnyugati hegyek beleértve a Lattákia-hegyek és a Ras Albassitt. - Ezek a hegyek Szíria északnyugati részén helyezkednek el. A hegység gerince



1. ábra
Szíria talajképző kőzeteinek térképe /geológiai kor szerint/. a/ Jura-Triász
időszak; b/ Kréta; c/ Paleogén; d/ Neogén; e/ Quater, f/ Pleisztocén kor



2. ábra
 Szíria geomorfológiai térképe. a/ Tengerparti sáv; b/ Északnyugati hegyek;
 c/ Sarok /Elzawia/-Akrad hegy; d/ Aleppo-Resszáfa fennsík /terasz/; e/ Kelet-
 Libanon, Palmyra-hegység; f/ Hurán-Gyulán terület; g/ Al Hamad - Badiet El-
 Sham terület; h/ Gyezira /Mezopotámia/

Libanon északi határától észak felé a tenger partjával párhuzamos, az Ászi folyó kanyarulatáig tart. A hegyek magassága eléri az 1739 métert, a Kópasz-hegynél /Alaggra/ az átlagos magasság 1400 m. A hegyek nyugati oldalától a tenger felé kis völgyek húzódnak meg, ideiglenes vízfolyásokkal /vadik/, amelyek csatlakoznak a tengerparti sávban lévő vadikhoz. A völgyekre jellemző, hogy keskenyek és mélyek /a Nagy Északi folyó völgye/.

Elzawia- és az Akirád-hegy: - Az Elzawia-hegy és a Lattakia-hegyek között a Gáb-medence fekszik. A legmagasabb csúcsa eléri a tengerszint feletti 1877 m-t. Az Akirád-hegy a Tórosz-hegységhez csatlakozik, az Afrin kis vadi és a Fekete folyó vadi között fekszik. Legmagasabb csúcsa a tengerszinttől számítva 1200 m.

Aleppo-Resszáfa alföldek: - Ez a terület a Palmyra-hegység gerince, az Akirád-hegység és az Eufrátesz völgye között terül el. A terület jellemzően sík, vagy enyhén hullámos felszínű /dombok/, átlagos magassága 500 m. Sok süllyedék és emelkedés található. A süllyedékek közül a legjelentősebb a Gyebul-szabkat /Gyebul-szabkat szikes terület, hidromorf talajok/. Az emelkedések közül a legfontosabb az Ahasz-hegy /domb/. E terület magassága kelet felé fokozatosan csökken, ahol Gyezira /Mezopotámia/ területéhez csatlakozik, jellemző határ nélkül.

Kelet Libanon - Palmyra hegység gerince: - E hegyek dél-délnyugatról északkelet felé húzódnak. Ide értjük a Kelet-Libanoni hegység gerincét, amely Libanon keleti határa mentén húzódik a Hómsz déli határáig. A legmagasabb csúcs 2814 m-re van a tengerszinttől számítva. A Sékh-hegyének és a Telát Musza hegyének csúcsa 2626 m. Átlagos magassága 1800 m. A hegyekre jellemzőek a sziklás, barázdás lejtők. A Kelet-Libanoni hegység gerincétől északra és északkeletre két hegység gerince található: az első az ún. Galamon-hegyek /Nabuk-Dér Attia hegyek/, a másik hegység gerince a Palmyra hegyek, beleértve a Belász-hegyet. A hegységek egymáshoz csatlakoznak, északkelet felé a magasságuk fokozatosan csökken és egy külön hegynél /Busri-hegy/ végződik. Az Aufrátesz völgyénél 867 m a magassága.

Hurán-Gyulán terület: - Ez a terület az ország délnyugati részén fekszik, beleértve az Arab-hegyet /1000 m/ és a Logyina-hegyet /800 m/. Szezonális kis folyókat /vadi/ találunk itt: nyugat felé haladva a Jordánia vadi, a Tabaria tó és északon a Sékh-hegy. A területre jellemző hogy vulkáni kőzetből képződött és átlagos tengerszint feletti magassága 800 m.

Alhamad-Badíet Elsám terület: - A terület a Hurántól kelet felé Gyezi-ráig és a Palmyra-hegyektől Irak határáig húzódik. Sík, enyhén hullámos felszínű. Kis régi vulkáni dombokat és kis medencéket /Szabkat Elmúh-Palmyra/ találunk itt. Ezek szikes talajú területek. A terület átlagos tengerszint feletti magassága 600 m.

Gyezira /Mezopotámia/ terület: - Ez a terület Szíria északkeleti részén helyezkedik el. Jellemző, hogy sík, vagy enyhén hullámos felszínű, északi részén az Abdul Aziz-hegy emelkedik /920 m/. Irak határánál találunk mélyedéseket /pl. Róda Bewara-Bergóth/, amelyek szikes területek /sóbányák/.

Éghajlati viszonyok

Szíria területe kétféle éghajlat - a Földközi-tengeri és a kontinentális - hatása alatt áll. Az éghajlatra általában jellemző, hogy a nyugati részek télen hűvösek és nedvesek, nyáron szárazak és enyhén melegek. A keleti részek télen hidegek és enyhén nedvesek /kevés a nedvesség/, nyáron pedig túl melegek, de szárazak.

Csapadék: - A csapadékmennyiség alapján Szíria területe a következő részekre osztható /3. ábra/:

- <200 mm évenként /Abukamál-Deirezzor; Gyeriatén-Szabibeár-Regga-Szúkha-Wádi Elazib/;
- 200-400 mm évente /Arab-hegy - Sékh-hegy keleti oldala, Damaszkusz - Hamah - Hoszaka - Aleppo/;
- 400-600 mm az évi átlagcsapadék /Gyúlán magaslatok, Sékh-hegy- Kelet-Libanoni hegység gerince - Zebedáni - Gáb-medence, Hómsz-Idlib - Derbászia - Gámasli - Mália/;
- 600 mm-nél nagyobb az évi átlagos csapadék a nyugati hegység gerincén és a Sékh-hegycsucs körül.

Hőmérséklet: - Szíria területe a száraz szubtrópusi övhöz tartozik. Ez nagy szerepet játszik a növénytakaró eloszlásában. Télen Szíria nyugati ré-

1. táblázat
Átlaghőmérséklet Szíria különböző területein

A terület neve	Hőmérséklet, °C	
	Téli	Nyári
Deirezzor	4- 8	35-45
Haszeka	2- 6	32-40
Lattakia	12-18	26-32
Nyugati hegység	/-2/- 6	21-27

szén a Földközi-tenger partján és a vele szomszédos területeken a hőmérséklet 3-12 °C, az ország középső és keleti részein -2 és +10 °C között változik, nyáron a hőmérséklet 32-44 °C között van /1. táblázat/.

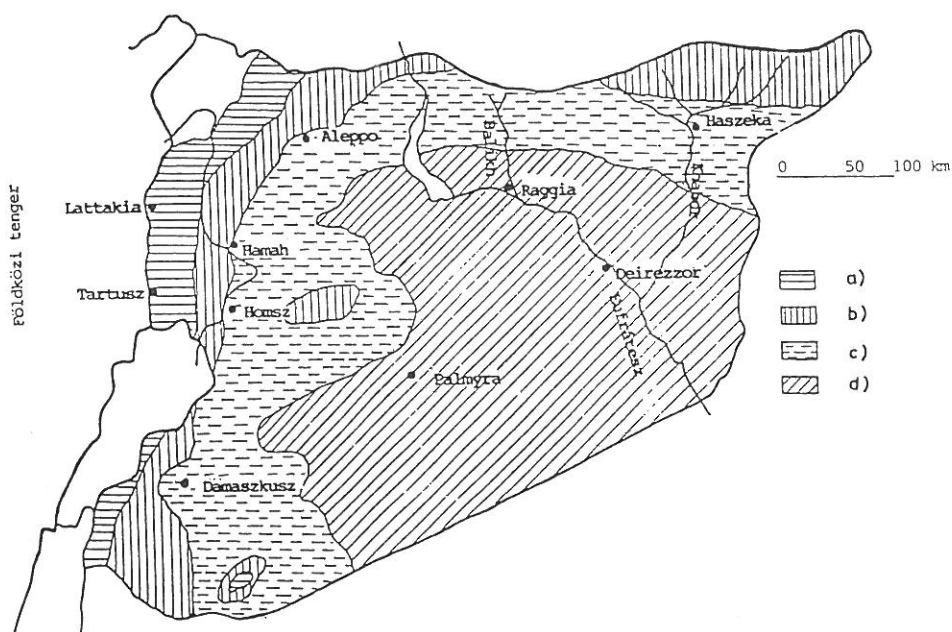
Az éghajlat miatt a szíriai területek nyáron csak öntözéssel hasznosíthatók. Ez alól kivétel a tengerparti sáv és a nyugati hegység öntözetlen területe.

A szíriai talajok típusai és földrajzi elterjedésük

A geomorfológiai és éghajlati viszonyok, valamint a növénytakaró döntő szerepet játszanak a talajok képződésében és eloszlásában /ILAIWI, 1983; ILAIWI et al., 1986; MOSSALLI, 1981; ODAT és YOUSF, 1979; ZEIN-EL-ABIDIN, 1982; MITIX, 1973; GRSAR-SCET, 1977/.

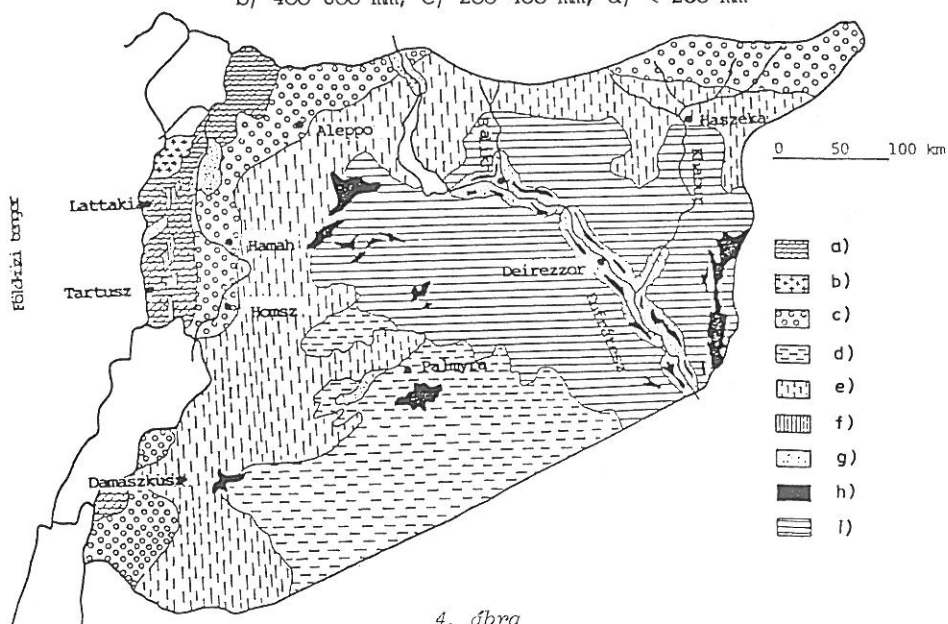
A szíriai talajokat különbözőképpen osztályozták /pl. zonális - genetikus - Soil Taxonomy/. Több osztályozási rendszert felhasználva, a következő talajtípusokat különböztettem meg /4. ábra/:

1. Terra-rossa talajok.
2. Vertisols /agyagos talajok/.
3. Calcisols /meszes talajok/.
4. Inceptisols.
5. Rendzina talajok.
6. Alluviális /öntés/ talajok.
7. Szikes talajok /szikes talajok/.
8. Gypsisols /gipszes talajok/.



3. ábra

A csapadék évi összegének területi eloszlása Szíriában /mm/. a/ > 600 mm;
b/ 400-600 mm; c/ 200-400 mm; d/ < 200 mm



4. ábra

Szíria talajtérképe. a/ Mészkövön kialakult terra rossa talajok; b/ Szerpentin közeten kialakult terra rossa talajok; c/ Vertisols /agyagos/ talajok; d/ Calcisols /meszes/ talajok; e/ Inceptisols talajok; f/ Rendzina talajok; g/ Alluviális /öntés/ talajok; h/ Szikes talajok /sós/; i/ Gypsisols /gipszes/ talajok

1. Terra-rossa talajok

A Földközi-tengeri éghajlat nagymértékben rányomja bélyegét e talajok morfológiai tulajdonságaira. Ahol e talajok előfordulnak /pl. Franciaországban, Olaszországban, Szíriában/ morfológiailag hasonlóak, annak ellenére, hogy különböző alapkőzetten alakultak ki. /Soil taxonomy rendszer és a FAO osztályozási rendszere szerint "Mollisols"./

A szíriai terra-rossa talajokat az alapkőzet szerint két csoportra oszthatjuk:

- a/ Mészkövön kialakult terra-rossa talajok;
- b/ Mésztelen /szerpentin/ kőzetten kialakult terra-rossa talajok.

a/ *Mészkövön kialakult Terra-rossa talajok.* - E talajok elterjedése a Földközi-tenger mentén /a tergerparti sáv, északnyugati hegyek területén/ gyakori, ahol az évi csapadék 600 mm fölött van. A talaj képződésében a Földközi-tengeri éghajlat játszik döntő szerepet, ahol nedves és száraz évszakok váltakoznak. A nedves időszakban vasvegyületek és karbonátok mosódnak ki, viszont a száraz és meleg időszakokban a vasvegyületek felfelé vándorolnak, a kalciumionok jelenlétében a vasvegyületek hematit alakjában kicsapódnak / Fe_2O_3 / /ODÁT, 1979/. A hematit vörösre színezi a talajt, ebből származik a terra-rossa talaj színe. E talajok mészkő-dolomit alapkőzetten alakultak ki, vörösbarna színű, sekély termőréteggel /50 cm körül/, szervesanyag-tartalmuk 3-8 % között van.

A terra rossa talaj egyes esetekben az erózió hatása alatt áll, a termőréteg legnagyobb része, vagy a teljes talajréteg erodált. Ez a hatás a hegyek oldalain kis területen figyelhető meg. Lithosolok jönnek létre, az eróziós hordalék pedig a völgyek mélyebben fekvő területén halmozódik fel, ahol vastag termőréteg alakult ki /öntéstalajok/.

A talaj mezőgazdasági hasznosítása a dombokon, hegyeken erdősítéssel történik; a sík vagy enyhén hullámos területeken zöldséget, gyümölcsöt termesztenek. /E területeken nem folyik öntözéses termesztés./

b/ *Mésztelen /szerpentin/ kőzeteken kialakult terra-rossa talajok.* - Ezek a talajok Szíria északnyugati részén a Földközi tenger partján, Törökország határánál helyezkednek el /Bair Bassit területen/. Szerpentin és más mésztelen kőzetek mállása következtében alakultak ki. A talaj színe sárgásbarna - vörössárga. A szerpentin kőzettörmelék jelenléte miatt a talaj színe sárgás árnyalatú, kémhatása semleges, vagy enyhén lúgos. A talaj szeszkvioxidokat tartalmaz. Hasznosítása a dombos területeken: erdősítés.

2. Vertisols /agyagos talajok/

A talajok előfordulása és kiterjedése a Nyugati-hegység gerincétől kelet felé Hómszig és Libanon határától észak felé Törökországig terjed. A má-

2. táblázat

Vertisols mechanikai összetétele Szíriában /ZEIN EL-ABIDIN /1982/ alapján/

Mintavétel mélysége, cm	Agyag	Iszap	Finom homok	Durva homok
	%			
0-20	44,4	42,9	10,4	1,8
20-40	48,9	38,0	9,2	2,5
60-80	56,1	33,4	9,0	2,3

sik terület Szíria északkeleti részén fekszik /Dirbászia-Irak határa és Törökország között/ az ún. Kacsafej /Rász Elbatteh/, ahol az évi átlagcsapadék 500 mm. A harmadik terület, ahol e talajok elterjedtek Szíria északnyugati részén található /Gyúlán/. A vertisols talajszelvény nagy mennyiségű agyagot tartalmaz, az agyagásványok közül elsősorban montmorillonitot. A 2. táblázatban a vertisol talajszelvény mechanikai összetételét mutatjuk be. A talaj sötétbarna-sárgásbarna színű, kémhatása pH = 8-körüli. A talaj jellemzője, hogy a száraz időszakban kemény és cserepesedik. A felszíni repedések szélessége elérheti az 1-2 cm-t, mélysége pedig az 50 cm-t. A cserepesedés következtében a talajrészecskék állandóan vándorolnak a felső rétegből a barázdafenekre, ezért nehéz megkülönböztetni a genetikai szinteket a talajszelvényben. Nedves időszakban erősen duzzadó, viszkózus és képlékeny a talaj.

A vertisols mezőgazdasági hasznosítása: a sík, enyhén hullámos felszíni területen gabonát, zöldséget és olajfát termesztenek öntözés nélkül.

3. Calcisols /meszes talajok/

Ezek a talajok a szíriai sivatag területén /Elhamad-Badiet Elsám/ elterjedtek, ahol az évi csapadék átlagosan 200 mm-nél kevesebb. E talajok színe világosbarna, vagy halvány vörösesbarna, CaCO_3 -ot nagy mennyiségben tartalmaznak. Szervesanyag-tartalmuk 0,5-1 %, kémhatásuk enyhén lúgos /pH = 8,5/. Mechanikai összetételük homokos vályog, lösz /3. táblázat/. Ezeken a talajokon a szélrózsió /defláció/ hatása nagy szerepet játszik. A szél felragadja a talajszemcséket a helyükről és más helyre ülepíti. A defláció következtében különböző mértékben erodált területeket találunk. A leülepedés helyein kis buckák /dűnék/ alakulnak ki. Az erodált terület felszínén általában tömör kavics marad vissza, amelyet a szél nem tud feldarabolni és elszállítani. Ezek a talajok a mélyebb rétegekben gipszet is tartalmaznak. Az ezekkel a talajokkal foglalkozó szakemberek azt találták, hogy az agyagásványok közül az attapulgit dominál /MUIR, 1951/. E talajokat Brown Desert Soil-nak is nevezték /RELFENBERG, 1952/, ugyanakkor ezt a talajt RODIN /1959/ Desert Soil-ként osztályozta. Feltárt két talajszelvényt, egyiket a terület északi, másikat a déli részén. Úgy találta, hogy az északi rész talajai kissé különböznek a déli rész talajaitól. A talajok a Soil taxonomy rendszer szerint az Aridisols típushoz tartoznak.

4. Inceptisols

Ezek a talajok délről észak felé sáv alakban húzódnak az ország északi határa mentén, és Irak határáig terjednek, ott, ahol az évi csapadék

3. táblázat
Calcisols talaj mechanikai összetétele és CaCO_3 -eloszlása
/ZEIN EL-ABIDIN /1982/ szerint/

Mintavétel mélysége, cm	Durva Finom Iszap Agyag				CaCO_3 %				
	%				Durva homok	Finom homok	Iszap	Agyag	Összes
0-3	18,2	41,2	19,5	19,8	78,7	63,9	50,8	31,9	57,5
8-20	20,1	37,3	18,2	24,4	82,4	67,6	55,3	33,6	60,4
20-40	17,2	22,6	23,2	25,4	85,0	76,4	80,3	64,9	74,0

200-400 mm közötti. E talajok színe vörösbarna, világosbarna, az oldható sók mennyisége általában kevés. Szervesanyag-tartalmuk 1-2 %, kémhatásuk semleges, vagy gyengén lúgos /pH = 7-8/. E talajok jellemzője: a talajszelvényben található legalább egy diagnosztikai szint, az agyag migrációja kismértékű, az argillíc /agyagos/ szint gyengén kifejtett, a humuszos felső szint hiányzik, az agyagtartalom közepes /ILAIWI et al., 1986/.

E talajokban a kalcium-karbonát egy része a felső rétegből a mélybe mosódik be. Itt konkréciók formájában jelenik meg /másodlagos mészképződés/. A talajképző kőzet mészkő, ill. bazalt és minden esetben nagymennyiségű CaCO_3 -ot tartalmaz.

Ezeket a talajokat minden velük foglalkozó szakember másképpen nevezi: MUIR /1951/ elnevezése szerint Red Brown Steppe Soil, REIFENBERG /1952/ elnevezése szerint Mediterranean Steppe Soil, VANLIERE /1962/ szerint Cinna-monic Soil, ILAIWI és munkatársai /1986/ pedig Inceptisolnak nevezik. ZEIN EL-ABIDIN /1962/ az aleppói terület talajait Light Brown Steppe Soilnak nevezte. E talajok az új FAO talajosztályozási rendszerben /FAO/UNESCO, 1988/ a Cambisols típushoz, illetve a Calcaric cambisols csoporthoz tartoznak.

5. Rendzina talajok

E talajok a Nyugati-hegység gerincén fordulnak elő. Tömör, meszet tartalmazó kőzeteken alakultak ki, szerves anyagot nagy mennyiségben /10 % körül/ tartalmaznak. Kémhatásuk pH 8-körüli, a talaj sötétbarna-sötétszürke színű, a növénytakaró általában erdő. A Soil Taxonomy és a FAO osztályozási rendszer szerint Mollisols-nak nevezik.

6. Alluviális /öntés/ talajok

Ezek a talajok az Eufrátesz völgyében - Gáb medencében és kis területen a Palmyra-hegység gerince - Nyugat-hegység gerince mentén terülnek el. A talaj színe barna - világosbarna - szürke - világosszürke, szervesanyag-tartalma helyről helyre változik. A talajszelvényben a diagnosztikai szintek még nem fejlődtek ki, nehéz a szinteket megkülönböztetni. A talajszelvényben különböző rétegeket találhatunk a felhalmozódott anyagtól függően. A talajokat a "Soil taxonomy" rendszer szerint Entisols-nak, a FAO osztályozása szerint Fluvisols-nak nevezik.

Az alluviális /öntés/ talajokat a következőképpen oszthatjuk fel:

a/ Az erózió által lemosott hordalékok felhalmozódásából keletkezett talajok kis területet foglalnak el /a Nyugati hegység gerince mentén/, ahol az évi csapadék 600 mm-nél több. A szervesanyag-tartalom általában 3 %-nál több CaCO_3 -ot tartalmaznak. Színük sötétbarna, barna.

b/ A régi tavak üledékein kialakult öntés talajok. Ezek a Gáb-medencében terjedtek el, ahol az átlagos évi csapadék 400 mm. A szervesanyag-tartalom 1-2 %. CaCO_3 -ot tartalmaznak. A talaj színe szürke, sötétszürke. Mechanikai összetételében az agyagfrakció uralkodik.

c/ A folyóvizek hordalékain keletkezett öntés talajok /Eufrátesz völgy talajai/. Az Eufrátesz völgy talajai világosbarna - szürkésbarna - szürke színű morzsa szerkezetűek, a szervesanyag-tartalom alacsony /1 %-nál kevesebb/, általában tartalmaznak CaCO_3 -ot. Könnyű mechanikai összetételűek /vályog/ /4. táblázat/. Vízáteresztő képességük jó, víztároló képességük közepes. A vízzáró réteg általában hiányzik, a felső rétegek kémhatása enyhén lúgos vagy semleges.

Az Eufrátesz völgy talajaira jellemző, hogy a folyóhoz közeli talajok kevés összes vízzoldható sót tartalmaznak. A folyótól távolabb magasabb az

4. táblázat

Az Eufrátesz völgyében vizsgált talajok mechanikai összetétele %/
/Abuhamam terület, saját vizsgálat, 1988/

Szelvény mélysége, cm	> 0,25	0,25- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	< 0,001
			mm			
0-20	1,58	15,27	38,33	11,43	20,47	12,87
50-70	0,05	14,83	40,87	12,46	17,39	14,40

Szemcsefrakciók a sósavval kimosott talaj abszolút súlyára vonatkoztatva

oldható sótartalom. A talajokban különböző gipszmennyiséget találunk /0,1-10 %/. A gipsz mennyisége a folyótól a sivatag felé haladva fokozatosan növekszik. A talajok felső rétegétől mélyebbre haladva szintén növekszik a gipsz mennyisége.

A talaj egyes szelvényeiben nem minden esetben azonosak a fizikai-kémiai tulajdonságok. Ezek a folyó hordalékanyagától függenek, a morzsás szerkezetű talaj agyagtartalma helyről-helyre változik. Ritkán találunk kifejezetten agyagos talajokat. Az agyagásványok között a kaolinit dominál /GRSAR-SCET jelentés, 1977/.

Az Eufrátesz völgyében két folyóterasz különböztethető meg. Az első terasz a folyó mentén terjeszkedik 1-2 m magasságban a folyó vízszintjétől /árterület/, a második terasz az első terasz és a sivatag között helyezkedik el, 2-5 m magasságra a folyó vízszintjétől. Ezen a területen szikes talajokat, sós tavakat találunk.

Az Eufrátesz völgye talajainak néhány jellemzője és kémiai tulajdonsága: A két tanulmányozott terület 20 km-re van egymástól.

Az első tanulmányozott terület /Assáreh terület/ 4 km-re fekszik az Eufrátesz folyótól. Itt zöldséget, búzát, gyapotot, kukoricát, árpát, len-csét termesztene megfelelő vetésforgóban. A kémiai talajvizsgálatok eredményeit az 5. táblázatban láthatjuk. A táblázatból kitűnik, hogy az elektromos vezetőképesség /EC/ a felszíntől lefelé haladva fokozatosan növekszik, a CaCO_3 %-os mennyisége a felső szintben valamivel kisebb mint a mélyebbekben, a kémhatás pedig az egész szelvényben pH = 8 körüli marad.

A másik tanulmányozott helyszín az Abuhamam terület, ahol a szelvény 2,5 km-re fekszik az Eufrátesz folyótól. Ezen a területen gyapotot, búzát, árpát, kukoricát és néhány zöldségfajtát termesztene. A 6. táblázatban az

5. táblázat

Az Eufrátesz völgyi talajok néhány kémiai tulajdonsága /Assáreh terület/
/ZEIN-EL-ABIDIN, 1932/

Szelvény mélység cm	pH	EC vizes kivonatban mS/cm	CaCO_3 %
0- 15	3,1	0,38	22,9
15- 35	3,1	0,48	24,7
35- 65	3,0	0,72	25,9
65-137	7,8	0,90	24,2
137-172	7,8	1,35	24,5

Abuhám területéről vizsgált alluviális talaj néhány kémiai tulajdonságát mutatjuk be. A táblázatból kitűnik, hogy kémhatásban, elektromos vezetőképességben és Arany-féle kötöttségi számban a két réteg között nincs nagy különbség, viszont a szervesanyag-, gipsz- és CaCO_3 -tartalom különböző a két rétegben. A növényi maradványok miatt jóval több szerves anyag van a felső rétegben, mint az alsóban. A gipsztartalom a felső rétegben valamivel kevesebb, mint az alsóban. A CaCO_3 -tartalomról ugyanezt állapíthatjuk meg. A talaj kationcserélő kapacitása /T-értéke/ 20-30 me/100 g között változik /6. táblázat/.

6. táblázat

Az Abuhám területéről vizsgált alluviális talaj néhány kémiai tulajdonsága, valamint kationcserélő kapacitása és mozgékony NH_4 -acetáttal kivonható /oldható + kicserélhető kationok mennyisége /saját vizsgálat, 1988/

pH	Vizes kivonat /EC/ mS/cm	CaCO ₃ %	CaSO ₄ ·2H ₂ O %	Hu- musz %	K _A	Mozgékony kationok					T- érték
						Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Összes	
						me/100 g					
0-20 cm											
7,65	0,12	21,57	0,16	1,16	34,9	33,8	10,9	0,73	1,48	46,21	24,35
50-70 cm											
7,58	0,11	25,31	0,24	0,44	35,8	39,0	9,5	0,47	1,89	50,87	22,83

7. Szikes talajok

A szikesedés jelensége az Eufrátesz völgyében

Az Eufrátesz völgy geográfiaja. - Az Eufrátesz völgyét három részre oszthatjuk /felső, középső és alsó rész/. A középső és alsó részen az arid körülmények uralkodnak, és az évi csapadék 100-200 mm között van. Ezért mezőgazdasági hasznosításuk csak öntözéssel lehetséges. A folyóvölgy felső részén szemiarid-szemihumid körülmények vannak, az évi csapadék 200-400 mm közötti. Ezért a terület mezőgazdasági hasznosítása öntözés nélkül lehetséges /nem öntözött terület/.

Az Eufrátesz völgy középső és alsó részén a helytelen öntözés a talaj degradálódásához vezet, a termékenység csökken vagy a talaj terméketlenné válik nagy területeken. A talaj degradálódása különböző mértékű, a terület elhelyezkedésétől /messzebb vagy közelebb van-e a talajmederhez/ és a táj geomorfológiájától függően. NOUR-EDDIN /1972/ és TERSHANI /1975/ megállapították, hogy azok a talajok, amelyek a folyóparthoz közelebb helyezkednek el kevés sót tartalmaznak, mert a folyómeder mélyebb /1-4 m/, mint a talaj felszíne. A talajok nagy hidraulikus vezetőképessége következtében a talajfelszínre jutó víz levezetődik a felszínről a mélyebb rétegekbe és a sók ki-lúgzódnak. A kilúgzó víz lemossa a sókat a felszíni talajrétegekből, illetve a talajszelvényből a folyóvízbe.

A folyómedertől 3 km-nél messzebb elhelyezkedő területen kétféle talajt különböztetünk meg. Az egyik nagy sótartalmú. A másikban kevés a só, annak ellenére, hogy a kétféle talaj ugyanazon körülmények és éghajlat hatása

7. táblázat
Az Eufrátesz völgyéből származó háromféle kútvíz összetétele [mg/l] /1972/
/MEHIA EL-DIN adatai/

	pH	EC mS/cm	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	SAR
1.	7,4	1,43	7,30	3,36	0,18	5,65	0,06	0,33	3,64	6,53	3,37	0,02	2,4
2.	7,4	27,93	18,00	179,20	1,03	130,43	0,39	0,83	8,06	173,76	244,70	0,02	23,2
3.	7,0	21,35	25,60	101,30	1,79	165,22	0,11	0,66	9,96	135,99	132,96	0,32	20,6

8. táblázat
Sós talajok néhány kémiai tulajdonsága /Abuhaman sík terület/ 1:5 arányú vizes kivonatának
elemzése alapján
/Saját vizsgálat, 1988/

Minta- vétel mélysége, cm	pH	EC mS/cm	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	me/100 g					Cl ⁻	Összes anion
							Összes kation	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻				
0-1	6,86	25,63	16,95	52,74	1,44	122,4	193,51	0,04	66,65	127,00	193,69		
1-20	6,25	13,08	16,83	15,95	0,77	59,13	92,68	0,01	35,41	55,60	91,02		
50-70	6,48	5,87	13,06	6,75	0,21	23,48	43,49	0,03	29,96	14,15	44,14		

alatt áll, és a talaj hasznosítása is ugyanolyan. Ezen a területen a szikesedési folyamatban döntő szerepet játszanak a geomorfológiai viszonyok, mert sok olyan süllyedéket találunk, amely a folyómederben végződik. Tehát a szikesedési folyamatok a folyók völgyeiben, gyakran a folyók második és harmadik terraszán lépnek fel /BUURSINK, 1971/.

A terület, amely a sivataghoz közel helyezkedik el, gyakran hullámos felszínű. A térszín relatív magassága miatt az Eufráteszből nehéz és nagyon költséges az öntözővíznek a területre való eljuttatása. Ezért sok terület mezőgazdasági hasznosítása csak kútvizekből történő öntözéssel lehetséges. Sajnos eddig nem vették figyelembe, hogy gyakran rossz minőségűek a kútvizek /7. táblázat/. A talajok nagymennyiségű CaCO_3 -ot, CaSO_4 -ot tartalmaznak /FLOREA, 1982; ZEIN-EL-ABIDIN, 1982/. Ugyanilyen problémák jelentkeztek Irakban az Eufrátesz és a Tigris folyók völgyében, valamint Egyiptomban a Nilus völgyében és jelentős szerepet játszottak azon talajok degradációjában, amelyek a folyó medrétől távol helyezkednek el, ahol a mezőgazdasági hasznosítás csak kútvízzel történő öntözéssel oldható meg /ABDUL HALIM, 1986/.

A sók felhalmozódásának törvényszerűségei

A talajszelvényben történő sófelhalmozódásban és -migrációban a környezeti körülmények és az emberi beavatkozások nagy szerepet játszanak /éghajlat, mikrorelief, hidrológiai viszonyok, illetve öntözés, drénezés/ /FLOREA et al., 1982; SZABOLCS, 1961, 1986/.

Az Eufrátesz középső és alsó völgyében a sók felhalmozódásában az éghajlat, illetve az öntözés-drénezés játsszák a fő szerepet. Itt meleg és száraz az idő és a talaj hasznosítása csak öntözéssel lehetséges. Ez viszont a talajvízszint emelkedéséhez vezet és sok helyen eléri a kritikus szintet /SLUIS és HULSBOS, 1977/.

A talajfelszínhez közeli vízszint és a meleg, száraz éghajlat következménye a nagy kapilláris potenciálkülönbség. Ennek következtében a talajvíz kapilláris úton felfelé mozog. Figyelembe kell venni, hogy a talajvíz nem tiszta víz, hanem elektrolitoldat, amely különböző kationokat és anionokat tartalmaz. A felszínről elpárolgó vízből a sók visszamaradnak a talaj felszínén, gyakran sókéreg alakjában /KADOW et al., 1968; MOUSTAFA-ABDALLA és ZEIN-EL-ABIDIN, 1971/. A sómigráció és -felhalmozódás két esetét különböztethetjük meg a térszíntől függően, sík területen és a vadik környékén

a/ A sík területen bekövetkező sófelhalmozódás. - Néhány kisebb folton a talajvíz emelkedése láposodással is együtt jár. Az időszakos vízborítások környékén a talajszelvényben szulfát redukciós folyamatok lépnek fel H_2S -képződéssel. Egyes szerzők szerint gyakoribbak a pszeudoglejesedési folyamatok a talajszelvényben /GRSAR-SCET jelentés, 1977/.

Más helyeken a talajvízszint nem közelíti meg a felszínt, nem lép fel láposodási folyamat. A talaj felső 5-10 cm-es rétege nedves, alatta a nedvességtartalom alacsony /majdnem száraz a talajszelvény/. A talaj felső rétege nagymennyiségű CaCl_2 -ot, MgCl_2 -ot /higroszkópos sók/, néhány helyen CaSO_4 -ot, MgSO_4 -ot tartalmaz. Ezeket a talajokat "szabakh"-nak nevezzük.

Az Eufrátesz völgyének talajaira jellemző, hogy a talaj mélyebb rétegei több söt, elsősorban CaSO_4 -ot tartalmaznak, mint a felső réteg. Az alsó rétegek gipszet tartalmaznak. A gipsz oldhatósága olyan vízben növekszik, amely más anionokat és kationokat is tartalmaz /elektrolitoldatban/ ZEIN-EL-ABIDIN, 1982/. A gipszből szulfácionok SO_4^{2-} -/ jutnak a talajoldatba és a szulfát a talajoldatban - mint elektrolitoldatban - kémiai reakciókban vesz részt, különböző kationokhoz kötődik, főképpen magnézium-, vagy nátriumkationokhoz; keserűsítő /eppsonit/, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ és glaubersó /mirabilit/

$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ képződhet. De a másodlagos szikesedési folyamatok kialakulása elősegíti, hogy a talajban jelenlévő oldható sók kapilláris úton felfelé mozognak a talajfelszínre, a talajszelvény felső rétegében a sók felhalmozódnak és sókéreg alakulhat ki /8. táblázat/. A táblázatból kitűnik, hogy a felső 1 cm-es rétegben /sókéreg/ az elektromos vezetőképesség /EC/ igen nagy, és a szelvényben lefelé haladva fokozatosan csökken az értéke. A kémhatás gyengén savanyú. A felső rétegben nagymennyiségű nátriumot találunk, ugyan-csak sok a kalcium és magnézium, az anionok között pedig a klorid és szulfát uralkodik.

b/ *Sófelhalmozódás a vadi területén.* - A vizsgált terület mezőgazdasági hasznosítása csak öntözéssel valósítható meg. Az öntözés során az öntözővíz lefelé áramlik a talajvízig. Ez a folyamat a talajvízszint emelkedéséhez vezet. A sík területen néhol megtalálható süllyedékekben a talajvíz szintje a kritikus mélység fölé emelkedik és itt a talaj termékenysége csökken.

A szomszédos, magasabban fekvő területeken folyó öntözés fokozatosan mocsarasodási folyamatokat okoz a mélyebb részeken. Itt sós tavak alakulnak ki, amelyeknek mélysége a 3 m-t is elérheti. Ezek a területeken hínár és más vizinövények terjednek el.

A magasabban fekvő területeken a szikesedési folyamatok nyoma gyengén kifejezett, vagy hiányzik. Véleményünk szerint a talajvíz ezeken a területeken a kritikus mélységet nem éri el, mert a mélyen fekvő szomszédos területek természetes drénként viselkednek. A mélyebb és magasabb területek között gyakran enyhén lejtős, vagy hullámos felszínű terület van /GRSAR-SCET, 1977/. A területen a szikesedési folyamat helyről-helyre különbözik, így magasabb helyeken sómentes a talaj, lejjebb enyhén sós /Szabakh/, tovább haladva szikes talaj, utána lápos talaj, majd mocsár /sós tó/ található.

E terület szikes talajainak néhány kémiai tulajdonsága látható a 9. táblázatban. A talajkivonatok elektromos vezetőképessége a talajszelvényben lefelé fokozatosan csökken és nagymennyiségű nátriumot tartalmaz, a felső réteg emellett még kalciumot és magnéziumot is. Az anionok közül a szulfátok és kloridok dominálnak. A kémhatás semleges, vagy gyengén savas.

a/ *A szikesedést előidéző lehetséges sóforrások az Eufrátesz völgyében.* - Oldható sók /kalcium-, magnézium-, nátrium-szulfát, kalcium-, magnézium-, nátrium-klorid, stb./ jutottak be és halmozódtak fel a szikes talajok szelvényében. Ezek a következő természeti forrásokból eredhetnek /DORMOS-KARAWANI, 1983; FISH és DEUBERTRETE, 1945; FLOREA et al., 1982; GADEB jelentés, 1980, MITIX, 1973/.

- Közvetett sófelhalmozódás vízből: A talaj felszínére jutó víz elsősorban a felső szinteket nedvesíti és lefelé áramlik a talajvízig. A víz lefelé áramlásakor a talajban lévő könnyen oldható sók /pl. kloridok/ oldódnak és a

9. táblázat

A Gyevanigy vadi területéről származó sós talaj 1:5 arányú vizes kivonatának elemzése /saját vizsgálat, 1988/

Minta-vétel mélysége cm	pH	EC mS/cm	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}	Na^{+}	Összes kation	HCO_3^{-}	SO_4^{-}	Cl^{-}	Összes anion
me/100 g											
0-1	7,1	20,03	14,76	64,61	1,95	82,61	163,93	0,12	75,92	88,8	165,87
1-20	6,12	10,24	16,59	15,32	1,31	38,70	71,91	0,005	30,86	41,0	71,86
50-70	6,54	3,21	5,13	4,18	0,16	11,96	21,43	0,0025	16,65	6,7	23,38

talajvíz sótartalma növekszik. Megfelelő körülmények között a talajvíz felfelé áramolhat, ami a talaj felszínén a sófelhalmozódást elősegíti.

- A vízzel elszállított anyagok felhalmozódása: Záporeső után általában a víz /patakok/ áramlása az Eufrátesz völgye felé irányul a terület térszínje miatt. Figyelembe kell venni, hogy az Eufrátesz völgye környékén a kőzetek és talajok nagymennyiségű gipszet, meszet tartalmaznak, melyekből a víz nagy mennyiséget vesz fel, s ezek az Eufrátesz völgyében leülepednek.

- Széllel szállított anyagok felhalmozódása: Az éghajlat miatt Szíriában általában évi egy vagy két időszakban fordulnak elő homokviharak, délnyugatról kelet felé haladva, Badett Elsámon keresztül. A meszes-gipszes talajon a szél a könnyű szemcséket felragadja a talajfelszínről. Az Eufrátesz völgy 10-50 m-rel mélyebben helyezkedik el, mint a szomszédos területek, a szél sok anyagot ülepít le az Eufrátesz vadiban. A leülepedett anyagok a hidrológiai, biológiai, stb. körforgás következtében a talajszelvényben felhalmozódnak.

- Az alapkőzetből felszabaduló elemek: Az alapkőzetből /különösen a mészkőből, dolomtból, gipszből/ Ca^{2+} , Mg^{2+} , SO_4^{2-} ionok jutnak a talajoldatba. Ez a talajoldatban az ionok koncentrációjának növekedéséhez vezet. A fenti ionok fontos szerepet játszanak a szikesedési folyamatokban az Eufrátesz völgyében.

d/ *A szikes talajok képződését kiváltó tényezők az Eufrátesz völgyében, öntözött területeken.* - A másodlagos szikesedés folyamatát a következő tényezők idézhetik elő /SZABOLCS, 1977; ZEIN-EL-ABIDIN, 1982 szerint/:

- Éghajlati tényezők: Az Eufrátesz középső és alsó völgye a meleg, száraz körülmények hatása alatt áll, ahol túl nagy a hőmérséklet, kevés a csapadék és az evapotranszspiráció nagymértékű.

- Agrrotechnikai tényezők: A talajt helytelenül és intenzíven használják az Eufrátesz völgyében, különösen az utóbbi két évtizedben, amióta gyapotot termesztnek. A gyapot tenyészideje nyáron van, ilyenkor vízigénye nagy. A növények evapotranszspirációs igényének kielégítésére szükséges a víz adagolása /öntözés/.

- Geológiai - geomorfológiai - hidrológiai tényezők: Az Eufrátesz völgyének talajaira jellemző, hogy az összes sótartalom a talajszelvényben lefelé fokozatosan növekszik /a mélyebb rétegek gipszes rétegek/, a vízáteresztő képesség jó. A mesterséges és természetes drénezés gyenge, vagy hiányzik és a nagyöntözővíz-mennyiség adagolása következtében a talajvíz felemelkedett. A talajvíz oldható sótartalma nagy, különösen szulfátokat és kloridokat tartalmaz.

- Öntözés: A nagy evapotranszspiráció és kevés csapadék miatt a növények vízigényének kielégítése csak öntözéssel lehetséges. Az öntözés során a talajvíz megemelkedik. A mesterséges és a természetes drén gyenge, vagy hiányzik, ami a másodlagos szikesedés folyamatát elősegíti.

- Vízrendezés: Ezen a területen a vízrendszer /felületi vízelvezetés, drénezés, talajvízszint-szabályozás/ nem kielégítő, vagy teljesen hiányzik. Ennek következtében a talajvíz szintje felemelkedik.

e/ *A szikesedés kifejlődése és elterjedése az Eufrátesz völgyében.* - A talaj helytelen és intenzív használata és hasznosítása következtében másodlagos szikesedési folyamatok lépnek fel az Eufrátesz völgyében és a talaj termékenysége sok helyen csökkent, vagy terméketlenné vált. Ez a folyamat évről-évre terjed /MEHIA-EL-DIN, 1972; TERSHANI, 1975; ZEIN-EL-ABIDIN, 1982/. Ezzel kapcsolatban a GRSAR-SCET /1977/ tanulmányozott egy területet /162 000 ha/ az Eufrátesz völgyében. Megfigyelte 1963-1975 között a szikes terület terjedését és előrejelezte a várható szikesedést 1990-ig.

Ezen a területen 1963-ban a szikes, illetve sós talajok 5000 ha-t foglaltak el, amelyeknél az elektronos vezetőképesség /EC/ a telítési kivonathoz /a 32 mS/cm-t meghaladta. 12 év után ismét megvizsgálták ezt a területet

és megállapították, hogy azoknak a szikes területeknek a nagysága, amelyeknél az EC a 32 mS/cm-t meghaladta, 16,000 ha-ra emelkedett. A növekedés évenként 9000 ha körüli /vagy évenként 5,5 %/. A fentiekből kitűnik, hogy az Eufrátesz völgyében a szikesedési folyamatok gyorsan mennek végbe a helytelen talaj-használat következtében.

Szikes talajok fő típusai Szíriában.

Az Eufrátesz völgyének szikes talajai mind az arid, mind a szemi-arid éghajlatra jellemző szikes talajok, sóösszetételükben a semleges nátriumsók és más sók /NaCl, Na₂SO₄, CaCl₂, CaSO₄, MgCl₂, MgSO₄/ uralkodnak és ritkán előfordulnak lúgosan hidrolizáló nátriumsók /NaHCO₃, Na₂CO₃/.

Fentiek alapján az Eufrátesz völgy szikes talajait két típusra oszthatjuk:

- sós talajok /szoloncsákok/, és
- alkáli talajok.

A sós talajokat az Eufrátesz völgyében két csoportra oszthatjuk:

- a/ sós talajok /nátriumsós talajok/
- b/ Szabakh /Mg, Ca-sós/ talajok

Sós talajok /nátriumsós/. - E talajok szelvényében a semleges nátriumsók /NaCl, NaSO₄/ dominálnak, és a lúgosan hidrolizáló nátriumvegyület kevés, vagy hiányzik. A talajvíz a felszínhez közel, vagy a felszínen helyezkedik el. Emellett a talaj telítési kivonatának elektromos vezetőképessége /EC/ 4 mS/cm-nél nagyobb és kicserélhető nátrium százalékának értéke /ESP/ 15 %-nál kevesebb /MASSOUD, 1971/.

A talajok felszínén gyakran fehér sókéreg képződik, vagy fehér foltok láthatók a talajszelvényben és a felszínen. E talajok csoportosításánál összes sótartalom helyett gyakran a telítési kivonat elektromos vezetőképességét veszik alapul. E szerint a következő csoportokat különböztethetjük meg:

- igen erősen sós talaj, elektromos vezetőképessége /EC/ 32 mS/cm-nél nagyobb;
- erősen sós talaj, az EC-érték 16-32 mS/cm között;
- sós talaj, az EC-érték 8-16 mS/cm közötti;
- enyhén sós talaj, az EC-érték 4-8 mS/cm közötti;
- nem sós talaj /sómentes talaj/, az EC-érték 4 mS/cm-nél kevesebb.

Szabakh talaj /Mg, Ca sós talaj/. - Ebbe a típusba tartoznak azok a talajok, amelyek szelvényében és a talaj felszínén higroszkópos sókat /pl. MgCl₂, CaCl₂/, ezen kívül nitrátot és szulfátot találhatunk. A talajvíz mélysége helyenként különböző, általában 1,5 m-nél mélyebben helyezkedik el. A talaj felszíne sötét színű, ahol a felső 5-10 cm általában nagy mennyiségű higroszkópos sót tartalmaz. Az alsó réteg világosabb, mint a felső és a higroszkópos sók mennyisége szintén kisebb. Ezért a talajok felső rétegei állandóan nedvesek, különösen az esti és reggeli órákban, és néha egész nap is, annak ellenére, hogy a hőmérséklet elérheti a 45 °C-ot. A talajok a mezők között foltokban, és a szoloncsák talajú területek között a magasabb helyeken fordulnak elő.

Alkáli talajok. - Ezekben a talajokban a lúgosan hidrolizáló nátriumsók /Na₂CO₃, NaHCO₃/ uralkodnak /SZABOLCS, 1986, 1987/. A B-szint megjelenése alapján az Eufrátesz völgyben is kétféle alkáli talajt különböztetünk meg:

- Szerkezetes B-szinttel nem rendelkező alkáli talajok; és
- Szerkezetes B-szinttel rendelkező alkáli talajok.

A B-szint nélküli alkáli talajok /a B-szintben az oszlopos szerkezet hiányzik/. A talajszelvényben az oldható nátriumsók dominálnak, a talaj elektromos vezetőképessége 4 mS/cm-nél nagyobb és kicserélhető nátrium szálékának értéke 15-nél nagyobb /10. táblázat/. E talajok tulajdonságai a sós /szoloncsák/ talajokhoz hasonlóak, más osztályozás szerint a szóda szoloncsák-szolonyec típushoz sorolhatók.

10. táblázat
Szoloncsák-szolonyec talajok néhány kémiai tulajdonsága

Mintavétel mélysége, cm	ESP	EC mS/cm	pH
0-30	37,3	33,4	8,5
30-60	28,4	10,8	8,5

Az Eufrátesz völgyében a B-szint nélküli alkáli talajok foglalják el az alkáli talajok közül a legnagyobb területet /pl. Bedir-Muder-Hamrát területen terjednek el/. /GADEB jelentés, 1973, 1982/.

A szerkezetes B-szinttel rendelkező alkáli talajok. - A talajszelvényben - elsősorban a B-szintben - a kicserélhető nátrium döntő szerepet játszik. Az adszorbeált nátrium hatása következtében a talajszemcsék peptizálódnak, azt követően a talaj szerkezete leromlik. A talaj jellemzője, hogy az oldható sók mennyisége kevés, az elektromos vezetőképesség /EC/ 4 mS/cm-nél kisebb, a kicserélhető nátriumtartalom /ESP/ 15 %-nál nagyobb. A talajok kis részt foglalnak el az alkáli talajok területéből és csak gyér foltok alakjában fordulnak elő /pl. Menákhir területen terjednek el/.

8. Gypsissós /gipszes talajok/

Ehhez a típushoz tartoznak azok a talajok, amelyek szelvényében a felső egy méteres rétegben gipszes szintet találunk. Ebben a szintben a gipsz mennyisége elérheti a 30 %-ot /GADEB jelentés, 1977, 1979; ZEIN-EL-ABIDIN, 1965/. A talajokban a gipszképződés kétféle módját különböztetjük meg: elsődleges /kristályos gipsz/, valamint másodlagos. Az alábbi esetben a gipsz a talajszelvény kialakulásakor képződik.

A gipsz mennyisége a talajszelvényben területről-területre különbözik. Pl. Meszkena és Resszáfa területein található olyan talajokat, amelyeknél a felső egy méteres rétegben gipszfelhalmozódási szint van. Ez nagy problémát okoz a terület mezőgazdasági hasznosításában azzal, hogy a talaj termé-

11. táblázat
A vizsgált szíriai gipszes talajok néhány kémiai jellemzője
/Kishia-Szedir/ /saját vizsgálat, 1988/

Mintavétel mélysége cm	pH	Összes	CaCO ₃	CaSO ₄ ·H ₂ O	Humusz	K _A
		%				
0-20	7,25	0,08	23,65	2,02	0,59	28,3
20-70	7,10	0,15	5,39	71,38	0,12	35,9

szetes és mesterséges drénezését gátolja, így másodlagos szikesedéshez vezet. Ezen kívül gátolja a hajszálgyökök fejlődését is.

Az egyes talajszelvényekben a gipsz mennyisége nem azonos, hanem szintről szintre különbözik. A gipszes talajokban a felső rétegben általában kevés gipszet találunk, nagy gipszmennyiséget az alsó rétegek tartalmaznak /BARZANJI, 1973; ILAIWI, 1983/ 11. táblázat/.

A 11. táblázat adatai szerint a felső réteg nagymennyiségű CaCO_3 -ot tartalmaz, viszont gipsztartalma alacsony, vagy hiányzik, ugyanakkor az alsó réteg CaCO_3 -tartalma alacsony, viszont a gipsztartalma nagy.

a/ *Gipszes talajok a különböző osztályozási rendszerekben.* - Gipszes talajoknak nevezzük azokat a talajokat, amelyek szelvényükben nagymennyiségű gipszet tartalmaznak. E talajok képződéséről az előző részben már volt szó. A legtöbb ma használt talajosztályozási rendszer nem foglalkozik kellő mértékben a gipszes talajokkal és ezek osztályozása sokszor nem egyértelmű.

A gipszes talajok a régi osztályozási /zonális/ rendszerben az intrazonális talajokhoz, a Soil Taxonomy rendszerben pedig az arid talajokhoz tartoznak. A nemzetközi talajosztályozás /FAO/UNESCO 1:500 000 léptékű talajtérkép/ rendszerében a yermo sals-hoz tartoznak. Szabolcs 1986-ban közölt szikes talajosztályozási rendszerében a gipszes talajok a sók /elektrolitok/ hatása alatt álló /salt-affected/ talajokhoz tartoznak. Az 1988-ban megjelent új nemzetközi talajtérkép szerint a gipszes talajok külön típust, az ún. Gypsisols-t alkotják /FAO/UNESCO, 1988/.

b/ *A gipsz felhalmozódásának formái a szíriai gipszes talajokban.* - A talajban felhalmozott gipszet a következő formában találhatjuk /GADEB jelentés, 1979; ILAIWI, 1987/:

- Gipsz-akkumuláció általában erek alakjában a gyökérzónában fordul elő, ahol a gipsz a pórustérben halmozódik fel kristályos lencse alakjában. A gipszes ereket az egyes szelvényekben gyakran mészszerk kísérik. A felhalmozódás nem áll a gipszes talajképző közet hatása alatt.

- Poralakú gipszfelhalmozódás. A gipszfelhalmozódás ilyen formája uralkodik a nagy gipsztartalmú talajokban /több mint 50 % gipsz/. A gipszlencsék általában összekeverednek más törmelékekkel. Ez látható az új kristályosodási folyamatokban /BARZANJI, 1973/, gipszes kristályok újraképződnek, ahol a talaj pórustérfogatában felhalmozódnak.

- Gipszfelhalmozódás kemény gipszes szint alakjában. A kemény szint fehér anyagból alakult ki, amelyben a gipsz az uralkodó /a gipsztartalom több mint 80%/, a kemény gipszes szintre jellemző, hogy a felső része finom gipszkristályokból keletkezett, az alsó szint pedig nagy gipszkristályokból.

- Gipszfelhalmozódás nagy gipszes kristályok alakjában. Ez különböző területeken és különböző éghajlati körülmények között fordulhat elő. Általában a száraz talajokban gyakori az előfordulásuk, nagy világosvörös kristályok alakjában.

- Felhalmozódás gipszes kéreg alakjában. A finom gipszes kristályok egyesülnek egymással és ilyenkor vékony gipszes kéreg alakul ki. A gipszes kéreg vastagsága 2-6 cm és kristályos, ill. szemcsés. Finomabbak a szemcsék, mint a kemény gipszes szint esetében. A kristályok sokszögű szemcséket alkotnak.

- Gipszfelhalmozódás homokos löszben. Ez a felhalmozódási forma az ideiglenes folyók, patakok medrében fordul elő leginkább.

c/ *Gipszes talajok csoportosítása.* - A szíriai gipszes talajokat a gipsz mennyisége és formája alapján is osztályozhatjuk. Ezek szerint a következő talajféléseket különböztethetjük meg:

- Típusos gipszes talajok. Ide tartoznak azok a talajok, amelyek felső rétegében legalább 30 %-os a gipsztartalom.

- Gipszes-meszes talajok. Ide sorolják azokat a talajokat, amelyek felső 30 cm-ében a mész mennyisége 20-50 %, a gipszé pedig 5-30 %.
- Sekély gipszes rétegű talajok. Ide tartoznak azok a talajok, amelyekben a kemény gipszréteg /vízzáró réteg/ a felső 100 cm-ben helyezkedik el.
- Mélyben gipszes rétegű talajok. Ide tartoznak azok a talajok, amelyeknél a kemény gipszes /vízzáró/ réteg mélyebb, mint 150 cm.
- Homokos gipszes talajok. Ide tartoznak azok a talajok, amelyek felső rétegének /30-60 cm-ig/ gipsztartalma 25-50 % közötti.
- Rögös gipszes talajok. Ezek szelvényében a gipsz rög, vagy kis kő formájában van jelen.

d/ A gipsz hatása a talaj hasznosítására. - A gipsz nemcsak vízzáró réteg /kemény gipszes réteg/ a talajban, hanem kihat a mezőgazdasági hasznosításra, és a műszaki létesítményekre is /FEITHI-ABUAMOR, 1980; GADEB jelentés, 1979; ODAT, 1979/.

A talaj gipsztartalmának hatása van a műszaki létesítményekre /pl. lakótelepekre és az öntözőcsatornák telepítésére/, ahol a gipsz oldódik a vízben, az öntözés és csapadék következtében a talaj összeomlása és a létesítmények rongálódása következik be.

A gipsz hatással van a talaj mezőgazdasági hasznosítására. A talajban lévő gipsz oldódik vízben és ez a talajoldatban az ozmózisos nyomás növekedéséhez vezet. A nagy ozmózisos nyomás jelenlétében a növényi gyökök nem tudják felvenni azt a tápanyagot, ami a növények életéhez szükséges. Ilyen körülmények között a növények nehezen élnek, vagy elpusztulnak.

A gipsz a talaj felső rétegében gyakran kemény gipszes réteg /vízzáró réteg/ alakjában van jelen. A vízzáró réteg zavarja a drénezés folyamatát és a talajvíz emelkedéséhez vezet, másodlagos szikesedési folyamat kialakulására alkalmas körülmények jönnek létre. Ezen kívül gátolja a növényi gyökök fejlődését. Szíriai tapasztalatok alapján megállapították, hogy a kultúrnövények hozama fokozatosan csökkent a gipsztartalom növekedésével. A kemény gipszes réteg korlátozza a növényi gyökök fejlődését, pl. a gyapot főgyökere és hajszálgyökere károsodik. Megállapították, hogy 35 % gipsztartalomnál a gyapot hajszálgyökerének tömege 50 %-kal csökkent a gyökérszónában /GADEB jelentés, 1979/.

e/ A gipsz kritikus mennyisége - mélysége. - A gipsz kritikus mennyisége a talajhasználatától függ /GADEB jelentés, 1977, 1979; MERDOD, 1981/: Műszaki létesítmények esetében 3 % gipsznél több már a talaj összeomlásához vezethet. A mezőgazdasági hasznosítás szempontjából a gipsz kritikus mennyisége 25 %, ahol ezt meghaladja, ott a tápanyagok a növények számára hozzáférhetetlenek. Ezek alapján a gipszes talajok a mezőgazdasági használhatóság szempontjából a következő csoportokra oszthatók:

A gipszes réteg mélysége szerint

- azok a talajok, amelyek szelvényében a felső 30 cm-ben gipszes réteg helyezkedik el, hasznosíthatatlanok, vagy terméketlen talajok;
- azok a talajok, amelyeknél a talajszelvényben 30-60 cm mélységben gipszes réteg helyezkedik el, gyenge vagy közepes termőképességűek;
- azok a talajok, amelyek szelvényében a gipszes réteg 100 cm-nél mélyebben helyezkedik el, jól hasznosíthatók, jó termékenységűek.

A gipsz mennyisége és mérete formák /nagy kristályos, vagy finom kristályos/ alapján

A felső rétegben a gipsz mennyisége általában 5 %-nál kevesebb. Ez a mennyiség azonban nem stabilis az egész területen, hanem növekszik és néhol eléri a 25, 35 vagy 65 %-ot, amely limitálja a talaj hasznosítását. A talaj mezőgazdasági hasznosításában a finom kristály /gipsz/ kémiai fizikai tulajdonságai rosszabbak, mint a kristályos gipszé.

A gipszréteg vastagsága szerint

A gipszréteg vastagsága a talaj hasznosításában döntő szerepet játszik. E vastagság legalább 15 cm, és egyes területeken 3 m-nél vastagabb /pl. Blikh völgyében - sík területen/.

f/ *Gipszes talajok előfordulása - terjedése.* - A gipszes talajok Szíria területének 21 %-át foglalják el, különösen az arid részeken, pl. Gyezira terület /Mezopotámia/, Eufrátesz - Belikh völgyében, Busrihegy, Badiet-El-Sám és a Palmyra Északi Hegység gerince /FETHI, 1980, GADEB Jelentés, 1971/.

Gyezira terület /Mezopotámia/

Gyezira területe száraz éghajlati körülmények alatt áll, kivéve az északi részt, amely a szemiárid éghajlati zónába tartozik. E talajok gipsztartalma általában vékony mésztakaró alatt helyezkedik el. A területet jellemzi a nagy gipsztartalom, mennyisége elérheti a 80 %-ot, repedések fordulnak elő. A száraz és meleg körülmények között a gipsz víztartalmának egy részét elveszíti /ILAWI, 1984/, amely zsugorodáshoz és talajrepedésekhez vezet. A repedések szélessége általában 1-3 mm.

Szíriai Szahara /sivatag/

Beleértjük Badiet El-Sám, Resszáfa, a Busri-hegy, az Északi Palmyra hegység gerincét. A szíriai Szahara és a Gyezira terület között az Eufrátesz völgye helyezkedik el. A Szahara északi részén a talajokban a gipsz az uralkodó, déli részén pedig a mész.

Irodalom

- ABDUL HALIM, R. K., 1986. Soil salinization and use of halophytes for forage production in Iraq. Forage and fuel production from salt affected wast land. Reclamation and Revegetation Research. 5. 75-82.
- BARZANJI, A., 1973. Gypsiferous soils of Iraq. State Univ. Ghent. Belgium.
- BUURSINK, J., 1971. Soils of Central Sudan. Schotonus and Jens. Utrecht.
- DORMOSH KARAWANI, BALKHI, 1983. Általános talajtan. Aleppoi Egyetem arab nyelvű kiadvány.
- FAO/UNESCO, 1988. Soil map of the world. Revised legend. FAO. Rome.
- FETHI-ABUAMOR, 1980. Dél Resszafa terület talajainak osztályozása Szíria Regga. /arab nyelvű kiadvány/
- FISH, W. B. et DEUBERTRETE, L., 1945. Carte Pluviometrique du Moyen-Orient au deux millionieme, Notes et mémoires Beyrouth.
- FIOREA, N. et al., 1982. Long-term study in the middle basin of Euphrates /Final report/. General Administration for Development of Euphrates Basin. /GADEB/ Damascus.
- GADEB, 1971. Talajfélések a Balikh völgyben. Szíria Regga /arab nyelvű kiadvány/.
- GADEB, 1973. A második és harmadik típusú terület talajosztályozása a Faid vadiban. Szíria Regga /arab nyelvű kiadvány/.
- GADEB, 1977. Gipszfelhalmozódás problémái a mezőgazdaság szempontjából. Szíria Regga /arab nyelvű kiadvány/.
- GADEB, 1979. Gipsz talajok Gomata területen. Szíria Regga /arab nyelvű kiadvány/.
- GADEB, 1980. Szikesedési problémák az Eufrátesz völgyében és a terjedés elleni beavatkozás. Szíria Regga /arab nyelvű kiadvány/.
- GADEB, 1982. Szikes talajok tanulmányozása Hamrat területen. Szíria Regga /arab nyelvű kiadvány/.
- GRSAR-SCET, 1977. Development of the Lower Euphrates Valley. General preliminary project. Vol. A. /Final Draft/ General Administration for Development of the Euphrates Basin.

- ILAIWI, M., 1933. Contribution to the knowledge of the soils of Syria. State University of Gent, Faculty of Sciences. 239-255.
- ILAIWI, M., OSSMAN, A. és NEBIH, K. H., 1986. Szíriai talajtérkép. ACSAD. Damascus /arab nyelvű kiadvány/.
- KADOW, A., FATHI AMER and KADRY, L., 1968. Dynamics of salinity and cation exchange equilibria in some Iraq soil. Transaction, 9th Int. Cong. of Soil Sci. Adelaide. Australia. Vol. 1. 721-729.
- MASSOUD, F. I., 1971. Note on the need for accepted definition and method of characterization of salt affected soils. Proc. Salt Affected Soils Subcommission Meeting, ISSS. Sevilla. 29-38.
- MEHIA EL-DIN, T., 1972. Szikesedési problémák az Eufrátesz völgyében. Mezőgazdasági Minisztérium Kiadványa. Damaszkusz /arab nyelvű kiadvány/.
- MERDOD, T., 1981. Eufrátesz völgy talajainak osztályozása mezőgazdasági hasznosítás céljából. Szíria Regga /arab nyelvű kiadvány/.
- MITIX, A., 1973. Az alsó Eufrátesz völgyének talajai. FAO jelentés. /Mitix fordítása/ /arab nyelvű kiadvány/.
- MOSSALLI, O. F., 1981. Eufrátesz völgy talajainak osztályozása és a talajvédelem eszközei. Szíria Regga. /arab nyelvű kiadvány/.
- MOUSTAFA-ABDALLA és ZEIN-EL-ABIDIN, 1971. Különböző összetételű és töménységű sóoldatok hatása az egyiptomi talajok vízvezető képességére. Agrokémia és Talajtan. 20. 499-510.
- MUIR, A., 1951. Notes on the Soils of Syria. J. Soil Sci. 2. 5.
- NOUR-EDDIN, R., 1972. The effective use of irrigation water at the farm level. FAO jelentés. Damascus.
- OLAT, M. és YOUSF, B., 1979. Szíria környezete és növénytakarója. Szíriai Biológiai Társaság közleménye. Damaszkusz /arab nyelvű kiadvány/.
- REIFENBERG, A., 1952. The soils of Syria and Libanon. J. Soil Sci. 3. 68-88.
- REINHARD, W., 1967. Geologie von Syrien und dem Libanon. Gebr. Borntraeger, Berlin.
- RODIN, L. E., 1959. Preliminary Report on Geobotanical Survey Group for Water Supply of Pastures. Contract N° 938. Damascus.
- SLUIS, P. M. and HULSBOS, W. C., 1977. Salinity in ancient and present time in Iraq. In: Reclamation of salt affected soils in Iraq. Ed. Dieleman, P. J. 14-16. ILRI, Wageningen. The Netherlands.
- SZABOLCS I., 1961. Vízrendezések és öntözések hatása a tiszántúli talajképződési folyamatokra. Akadémiai Kiadó. Budapest.
- SZABOLCS, I., 1977. Salinity and alkalinity of soils. Extension, classification and main properties of salt-affected soils. Proc. Indo-Hungarian Seminar on Management of Salt Affected Soils /Febr. 7-12. 1977/. CSSRI, Karnal, India. 20-30.
- SZABOLCS, I., 1986. Regularities of salt accumulation and movement in soils. Trans. 13th. Congr. of ISSS. Hamburg, Vol. 404-409.
- TERSANI, H., 1975. Szikesedési problémák az Eufrátesz alsó völgyében. Jelentés /arab nyelvű kiadvány/.
- VANLIERE, W. J., 1962. Statement on arid soils of the Near-East. Their morphology and classification. Taskent.
- ZEIN-EL-ABIDIN, A. N., 1965. Pedological studies on some Syrian soils. Ph. D. Thesis Fac. of Agric. Cairo University. Cairo.
- ZEIN-EL-ABIDIN, A. N., 1982. Talajtan. Aleppoi Egyetem arab nyelvű kiadványa.

IBRAHIM AL-SZÁLEH
MTA Talajtani és Agrokémiai
Kutató Intézete, Budapest

Érkezett: 1991. január 12.